
НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

ISSN 1814-1196

№ 4 (57)

2014

УДК 681.51(06)
Н 76

Редакционная коллегия

Главный редактор

Пустовой Николай Васильевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Заместитель главного редактора

Вострецов Алексей Геннадьевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Денисов Владимир Иванович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Нагоряков Владимир Елиферьевич, д-р техн. наук, проф., г. Новосибирск

Ответственный секретарь

Воевода Александр Александрович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Члены редколлегии

Алаин Бриллиард, д-р, проф., Университет Мюлуза, Франция

Алексеев Сергей Владимирович, д-р физ.-мат. наук, проф., Институт термодинамики, г. Новосибирск

Алиферов Александр Иванович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Виралайнен Вели Матти, проф., Технологический университет Лаппеэнранта, Финляндия

Воробьев Владимир Иванович, д-р техн. наук, проф., СПИИРАН, г. Санкт-Петербург

Воронин Владимир Викторович, д-р техн. наук, доцент, ТОГУ, г. Хабаровск

Воропай Николай Иванович, д-р техн. наук, проф., НИУ ИрГТУ, г. Иркутск

Воскобойников Юрий Евгеньевич, д-р техн. наук, проф., Сибстрин, г. Новосибирск

Гайдук Анатолий Романович, д-р техн. наук, проф., ЮФУ, г. Таганрог

Григорьев Юрий Дмитриевич, д-р техн. наук, проф., СПбГЭТУ «ЛЭТИ», г. Санкт-Петербург

Зиновьев Геннадий Степанович, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Куцый Николай Николаевич, д-р техн. наук, проф., НИУ ИрГТУ, г. Иркутск

Луни Серджио, д-р, проф., Падуанский университет, Италия

Мальшиенко Александр Максимович, д-р техн. наук, проф., ТПУ, г. Томск

Мухомад Юрий Федорович, д-р техн. наук, проф., ИрГУПС, г. Иркутск

Неизвестный Игорь Георгиевич, д-р физ.-мат. наук, проф., г. Новосибирск

Нейман Владимир Юрьевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Очирбат Баатар, д-р, проф., Монгольский государственный университет науки и технологии, Монголия

Рубан Анатолий Иванович, д-р техн. наук, проф., СФУ, г. Красноярск

Рылов Анатолий Игоревич, д-р физ.-мат. наук, Институт математики им. Соболева, г. Новосибирск

Фомин Василий Михайлович, д-р физ.-мат. наук, проф., г. Новосибирск

Хабаров Валерий Иванович, д-р техн. наук, проф., СГУПС, г. Новосибирск

Хи Жаохуи, Харбинский университет науки и технологии, Китай

Хлебников Михаил Владимирович, д-р физ.-мат. наук, ИПУ им. В.А. Трапезникова РАН, г. Москва

Чичиндаев Александр Васильевич, д-р техн. наук, проф., НГТУ, г. Новосибирск

Щетинин Виталий, д-р, проф., Университет Бедфордшир, Великобритания

Адрес редакции: 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20, НГТУ, VII корп., ком. 409, 417

Тел. (383) 346-56-88, тел. ф. (383) 344-49-98

E-mail: ucit@ucit.ru

Web Site: <http://journals.nstu.ru/vestnik/>

Editorial Address: 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation

УДК 681.51(06)

© Коллектив авторов, 2014

© Новосибирский государственный
технический университет, 2014

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК
НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА**

ISSN 1814-1196

№ 4 (57)

2014

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Гайдук А.Р., Плаксиенко Е.А. Оптимальное по квадратичному критерию управление нелинейными системами	7
Денисов В.И., Чубич В.М., Черникова О.С. Активная параметрическая идентификация гауссовских линейных непрерывно-дискретных систем на основе планирования входных сигналов и начальных условий	19
Малышенко А.М. Системы автоматического управления с избыточной размерностью вектора управления: определение и цели использования.....	31
Чехонадских А.В., Калашников С.Н. Параметры управления пониженного порядка одноканальных систем и корневые координаты	41

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ

Глебус И.С., Макаров С.Н., Чугуй Ю.В. Бесконтактный интерферометрический измеритель вибраций на основе волоконной оптики.....	49
Иванченков В.П., Кочегуров А.И., Нгуен Суан Хунг, Орлов О.В. Фазочастотный алгоритм прослеживания сейсмических сигналов с управляемой протяженностью функции качества	59
Тимофеев В.С. Оценивание параметров регрессионных моделей с использованием моментов, восстановленных на основе характеристической функции	69

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ И УСТРОЙСТВ

Васенина А.А. Прогнозирование максимально-применимых частот КВ-радиолиний по данным вертикального зондирования ионосферы	79
Гергет О.М., Кочегуров В.А. Математическое моделирование сложных гомеостатических систем	89
Мусаев А.А. Сравнительный анализ управляющих стратегий на основе эволюционного моделирования	95
Плаксиенко В.С., Плаксиенко Н.Е., Сиденков А.С. Исследование системы ФАПЧ с фазовым дискриминатором с обратными связями	109

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Атисков А.Ю., Давидович И.И. Тестирование эргономики пользовательского интерфейса мобильных приложений.....	119
--	-----

ФИЗИКА И МЕХАНИКА

Бердников В.С., Митин К.А., Кислицын С.А. Влияние нестационарной гравитационно-капиллярной конвекции на поля температуры в тонкой стенке.....	131
Ожгибесов Д.С., Головнев И.Ф., Фомин В.М. Исследование встречных газодинамических потоков гелия в наноканалах и влияния учета столкновений атомов	147
Присекин В.Л., Бернс В.А., Лушин В.Н., Маринин Д.А. Моделирование затухающих колебаний пластинки в вязкой жидкости.....	155
Рудяк В.Я., Лежнев Е.В. Имитационный алгоритм моделирования диффузии в жидкостях.....	167

ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА

Боруш О.В., Ноздренко Г.В., Зыков С.В., Чимэд О., Щинников П.А. Показатели режимов работы ТЭЦ при эксергетическом анализе.....	175
Голдаев С.В., Хушвактов А.А. Оценка целесообразности десорбции силикагеля при консервации агрегатов пароводяного тракта ТЭС по усовершенствованной методике.....	185
Правила для авторов	192

Корректор *Л.Н. Кинит*
Компьютерная верстка *С.И. Ткачева*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции
Издание соответствует коду 95 2000 ОК 005-93 (ОКП)

Журнал зарегистрирован Комитетом РФ по печати. Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77–1599 от 10 февраля 2000 г.
Журнал реферирован в ВИНИТИ (<http://www.2.viniti.ru>)
Лицензия ИД 04303 от 20.03.01. Подписано в печать 14.11.2014. Выход в свет 20.12.2014.
Формат 70 × 108 1/16. Бумага офсетная. Тираж 300 экземпляров.
Уч.-изд. л. 17,15. Печатных листов 12,25. Издательский № 262. Заказ № 117.
Цена договорная

Отпечатано в типографии
Новосибирского государственного технического университета
630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, 20

SCIENCE BULLETIN OF THE NOVOSIBIRSK STATE TECHNICAL UNIVERSITY

ISSN 1814-1196

№ 4 (57)

2014

УДК 681.51(06)
H 76

Editorial board

Chief editor

Pustovoi N. V., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Deputy chief editor

Vostretsov A. G., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Denisov V. I., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Nakoryakov V. E., D.Sc. (Eng.), Institute of Thermophysics, Novosibirsk, RF

Executive Secretary

Voevoda A. A., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

The members of the editorial Board

Brillard Alain, D.Sc. (Eng.), Universite de Haute Alsace, Mulhouse, France

Alekseenko S. V., D.Sc. (Phys.& Math.), Institute of Thermophysics, Novosibirsk, RF

Alifirov A. I., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Virolainen Veli Matti, professor, Lappeenranta Teknillinen Yliopisto, Finland

Vorob'ev V. I., D.Sc. (Eng.), St. Petersburg Institute for Informatics and automation of the Russian Academy of Sciences, Saint-Petersburg, RF

Voronin V.V., D.Sc. (Eng.), Pacific national University, Khabarovsk, RF

Voropay N. I., D.Sc. (Eng.), National research Irkutsk state technical University, Irkutsk, RF

Voskoboinikov Yu E., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering, Novosibirsk, RF

Gaiduk A. R., D.Sc. (Eng.), Southern Federal University, Taganrog, RF

Grigor'ev Iu. D., D.Sc. (Eng.), Saint-Petersburg Electrotechnical University "LETI", Saint-Petersburg, RF

Zinoviev G. S., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Kutsyi N. N., D.Sc. (Eng.), National research Irkutsk state technical University, Irkutsk, RF

Lupi Sergio, D.Sc. (Eng.), Universita degli Studi di Padova, Padua, Italy

Malysenko A. M., D.Sc. (Eng.), national research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, RF

Mukhopad Iu. F., D.Sc. (Eng.), Irkutsk state University of railway engineering, Irkutsk, RF

Neizvestnyi I. G., D.Sc. (Phys.& Math.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Neiman V. Yu., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Ochirbat Baatar, D.Sc. (Eng.), Mongolian University of Science and Technology, Ulaanbaatar, Mongolia

Ruban A. I., D.Sc. (Eng.), Siberian Federal University, Krasnoyarsk, RF

Rylov A. I., D.Sc. (Phys.& Math.), Sobolev Institute of Mathematics, Novosibirsk, RF

Fomin V. M., D.Sc. (Phys.& Math.), Khristianovich institut of theoretical and applied mechanics, Novosibirsk, RF

Khabarov V. I., D.Sc. (Eng.), Siberian Transport University, Novosibirsk, RF

Xi Zhaohui, Harbin University of science and technology, China

Khlebnikov M. V., D.Sc. (Phys.& Math.), Institute of Control Sciences, Moscow, RF

Chichindaev A. V., D.Sc. (Eng.), Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, RF

Schetinin V., D.Sc. (Eng.), University of Bedfordshire, Luton, United Kingdom

Editorial Address: 20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073, Russian Federation
e-mail: ucit@ucit.ru

Web Site: <http://journals.nstu.ru/vestnik/>

УДК 681.51(06)

© Authors, 2014

© Novosibirsk State Technical University, 2014

**SCIENCE BULLETIN
OF THE NOVOSIBIRSK STATE
TECHNICAL UNIVERSITY**

ISSN 1814-1196

№ 4 (57)

2014

CONTENTS

AUTOMATIC CONTROL AND IDENTIFICATION

Gaiduk A.R., Plaksienko E.A. Optimal control of nonlinear systems in terms of a quadratic criterion	7
Denisov V.I., Chubich V.M., Chernikova O.S. Active Parametric Identification of Gaussian Linear Continuous-Discrete Systems Based on Designing Input Signals and Initial Conditions	19
Malysenko A.M. Automatic Control System with Redundant Dimensions of Vector Control: Definition and Application	31
Chekhonadskikh A.V., Kalashnikov S.N. Low Order Control Parameters of SISO Systems and Root Coordinates	41

INFORMATION PROCESSING

Glebus I.S., Makarov S.N., Chugui Y.V. Noncontact interferometric fibre optics vibrometer	49
Ivanchenkov V.P., Kochegurov A.I., Nguyen Xuan Hun, Orlov O.V. Phase-frequency algorithm of tracing the seismic response with an adjustable fitness function extent	59
Timofeev V.S. Estimation of regression model parameters using moments based on the characteristic function	69

MODELING OF PROCESSES AND DEVICES

Vasenina A.A. Prediction of the maximum-usable frequencies of HF radio links based on vertical ionospheric sounding	79
Gerget O.M., Kochegurov V.A. Mathematical modeling of complex homeostatic systems ...	89
Musaev A.A. Comparative analysis of management strategies based on evolutionary modeling	95
Plaksienko V.S., Plaksienko N.E., Sidenkov A.S. Research on the PLL system with a feedback phase discriminator	109

MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

Atiskov A.Yu., Davidovich I.I. Testing of ergonomics of user interface mobile applications.	119
---	-----

PHYSICS AND MECHANICS

Berdnikov V.S., Mitin K.A., Kislitsyn S.A. Influence of non-stationary thermal-capillary and gravitational convection on temperature fields in a thin wall	131
Ozhgibesov D.S., Golovnev I.F., Fomin V.M. The study of colliding helium gas-dynamic flows in the nanochannels and an impact of atom collision assessment.....	147
Prisekin V.L., Berns V.A., Lushin V.N., Marinin D.A. Modeling of damped plate oscillations in a viscous liquid	155
Rudyak V.Ya., Lezhnev E.V. An imitation algorithm of diffusion simulation in liquids	167

THERMAL POWER ENGINEERING

Borush O.V., Nozdrenko G.V., Zykov S.V., Chimed O., Shchinnikov P.A. Indicators of the CHPP operating mode in the exergic analysis.....	175
Goldaev S.V., Khushvaktov A.A. Assessment of the silica gel desorption feasibility during the conservation of TPS steam circuit units by an improved methodology.....	185
Rules for authors	192

Editor *L.N. Kinsht*
Computer imposition *S.I. Tkacheva*

The journal is registered by Russian Federation Committee on the press.
The certificate on registration of mass media of PI No. 77-1599 of February 10, 2000.
Journal referenced in VINITI (<http://www.viniti.ru>)
License ID 04303 from 20.03.2001. Signed in print 14.11.2014. Format 70 × 108 1/16
Offset Paper. Circulation is 300 copies. Educational-ed. liter. 17,15. printed pages 12,25.
Publishing number 262. Order number 117.

It is printed in printing house of Novosibirsk State Technical University
20 K. Marx Prospekt, Novosibirsk, 630073